

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP05/000631

International filing date: 13 January 2005 (13.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-007133  
Filing date: 14 January 2004 (14.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

04. 2. 2005

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2004年  1月14日  
Date of Application:

出願番号      特願2004-007133  
Application Number:

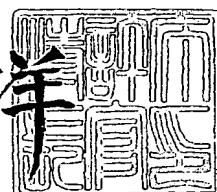
[ST. 10/C] :      [JP2004-007133]

出願人      トヨタ自動車株式会社  
Applicant(s):

2005年  3月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川洋



出証番号 出証特2005-302362

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PY20032261  
【提出日】 平成16年 1月14日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02F 1/00  
【発明者】  
  【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内  
  【氏名】 大村 清治  
【発明者】  
  【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社 内  
  【氏名】 山田 建  
【特許出願人】  
  【識別番号】 000003207  
  【氏名又は名称】 トヨタ自動車 株式会社  
【代理人】  
  【識別番号】 100068755  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 恩田 博宣  
【選任した代理人】  
  【識別番号】 100105957  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 恩田 誠  
【手数料の表示】  
  【予納台帳番号】 008268  
  【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
  【物件名】 特許請求の範囲 1  
  【物件名】 明細書 1  
  【物件名】 図面 1  
  【物件名】 要約書 1  
  【包括委任状番号】 9710232  
  【包括委任状番号】 0101646

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項1】**

シリンドラブロック内壁と一体に形成されシリンドラヘッドが載置される載置面を有したアッパデッキ部に対してシリンドラヘッドを第1のボルトにより締結するとともに、シリンドラブロック外壁を前記第1のボルトと逆側から第2のボルトにより前記アッパデッキ部に締結すること、を特徴とするシリンドラブロックの締結構造。

**【請求項2】**

請求項1に記載のシリンドラブロックの締結構造において、  
前記第1のボルトの軸心と第2のボルトの軸心とが同軸上にあること、  
を特徴とするシリンドラブロックの締結構造。

**【請求項3】**

請求項2に記載のシリンドラブロックの締結構造において、  
前記アッパデッキ部は、前記第1のボルト及び第2のボルトが対向して螺合される共通のボルト孔を有すること、  
を特徴とするシリンドラブロックの締結構造。

**【請求項4】**

請求項1～請求項3のうちの何れか一項に記載のシリンドラブロックの締結構造において、  
前記第2のボルトは、クランクシャフトを軸支するクランクキャップをクランクケースに固定するためのボルトであること、  
を特徴とするシリンドラブロックの締結構造。

**【書類名】明細書**

**【発明の名称】シリンダブロックの締結構造**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、シリンダブロックの締結構造に関するものである。

**【背景技術】**

**【0002】**

一般に、往復運動式の内燃機関は、シリンダボアが形成されたシリンダブロックと、シリンダヘッドとを備え、シリンダヘッドは、ボルト締結にてシリンダブロックの上面に固定される。ところが、このシリンダヘッドとシリンダブロックとの締結の際には、ヘッドボルトの締結力に起因してシリンダブロックに変形が生じることがある。

**【0003】**

例えば、アップデッキにてシリンダブロック外壁の上端部とシリンダブロック内壁の上端部とが接続されるクローズドデッキ構造のシリンダブロックでは、ヘッドボルトの締結部により、アップデッキが変形し、該アップデッキに押圧されたシリンダブロック内壁がその内側に倒れ込むといった、シリンダボアの変形が生じてしまう。

**【0004】**

従来、このようなアップデッキの変形に起因するシリンダブロック内壁の倒れ込みを防止する手段として、アップデッキにおいてヘッドボルトの挿通部分近傍の肉厚を他の部分より厚くして、その剛性を高めるようにしたものがある（例えば特許文献1参照）。

**【特許文献1】特開平6-213064号公報**

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0005】**

ところが、上記参考文献1のものは、基本的に、その剛性を高めてその変形量を小さくすることを狙ったものであり、シリンダブロック内壁の倒れ込みを十分に抑制するうえで、アッパデッキ等、シリンダブロックの重量増大が避けきれないものとなっている。従って、こうした剛性を高める方法にあっては、結果的にシリンダブロックの重量増大が避けられず、この点において、なお改善の余地を残すものとなっていた。

**【0006】**

本発明は、こうした従来の実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、シリンダブロック内壁の倒れ込みを好適に抑制することのできるシリンダブロックの締結構造を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】**

**【0007】**

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。

請求項1に記載の発明は、シリンダブロック内壁と一体に形成されシリンダヘッドが載置される載置面を有したアップデッキ部に対してシリンダヘッドを第1のボルトにより締結するとともに、シリンダブロック外壁を前記第1のボルトと逆側から第2のボルトにより前記アップデッキ部に締結することを要旨とする。

**【0008】**

上記構成によれば、第1のボルトによる締結力と第2のボルトの締結力が互いに逆方向に打ち消すように作用するため、それら締結力による変形を極力抑制することができる。従って、それら各ボルトの締結に伴うシリンダブロック内壁の倒れ込みを好適に抑制することができるようになる。尚、第1及び第2のボルトによる締結力については、それらを等しく設定するのが、上記シリンダブロック内壁の倒れ込みを抑制するうえでは望ましい。

**【0009】**

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のシリンダブロックの締結構造において、前記第1のボルトの軸心と第2のボルトの軸心とが同軸上にあることをその要旨とする。

出証特2005-3023622

上記構成によれば、第1及び第2のボルトをそれぞれ締結することによる偶力の発生を抑制し、こうした偶力に起因するシリンダブロック内壁の倒れ込みを更に好適に抑制することができる。

#### 【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のシリンダブロックの締結構造において、前記アップデッキ部は、前記第1のボルト及び第2のボルトが対向して螺合される共通のボルトボルト孔を有することを要旨とする。

#### 【0011】

上記構成によれば、第1のボルト及び第2のボルトについてそれぞれ別にボルト孔（又はボルト穴）を形成する場合と比較して構成の簡略化を図ることができる。また、第1及び第2のボルトの軸心を同軸上に配置する工程を極めて容易に行うことが可能になる。

#### 【0012】

請求項4に記載の発明は、請求項1～請求項3のうちの何れか一項に記載のシリンダブロックの締結構造において、前記第2のボルトは、クランクシャフトを軸支するクランクキャップをクランクケースに固定するためのボルトであることを要旨とする。

#### 【0013】

上記構成によれば、第2のボルトとクランクキャップをクランクケースに締結するボルトとを共用することにより、部品点数の低減、ひいては構成の簡略化を図ることができるようになる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、本発明を直列4気筒式のエンジンに具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図1は、本実施形態にかかるエンジン1の本体部分の斜視図である。同図に示すように、エンジン1は、シリンダヘッド2及びシリンダブロック3を備えている。そして、シリンダヘッド2とシリンダブロック3とは、ガスケット4を介してボルト締結にて固定されている。尚、シリンダヘッド2の上方にはヘッドカバーが、シリンダブロック3の下方にはオイルパンがそれぞれ取付けられるようになっている。

#### 【0015】

図2(a) (b)は、それぞれシリンダブロック3の斜視構造、及び側面構造を示す図である。同図に示すように、シリンダブロック3には、その上部に4つのシリンダボア5が形成され、その下部にはクランクケース部6、所謂シリンダブロックのスカート部分が設けられている。クランクケース部6は、その下方に取付けられる上記オイルパンと共に、クランクシャフトが収容されるクランクケースを形成する。そして、シリンダブロック3の頂部には、シリンダヘッド2が載置される平板状のアップデッキ部7が設けられている。

#### 【0016】

図3はシリンダブロック3の分解斜視図である。同図に示すように、本実施形態のシリンダブロック3は、上記アップデッキ部7とクランクケース部6との間の中段部において、シリンダ周囲に形成されるウォータージャケットとなる部位を境に分割形成されている。具体的には、上記アップデッキ部7とウォータージャケットのシリンダ側の周壁、即ちシリンダブロック内壁を構成するシリンダライナ部8とが一体に形成された内周ブロック10と、ウォータージャケットを囲むシリンダブロック外壁を構成するシリンダ外壁部12と上記クランクケース部6とが一体に形成された外周ブロック15とに分割形成されている。そして、シリンダブロック3は、この内周ブロック10と外周ブロック15とが一体に組み付けられることにより形成されている。

#### 【0017】

図4(a) (b)は、それぞれ内周ブロック10の斜視構造、及び側面構造を示す図である。同図に示すように、内周ブロック10のシリンダライナ部8は、各気筒のシリンダライナとなる4つの円筒体を連続して繋げた形状に形成されており、各円筒体の内周面2

1により上記シリンダボア5の周壁面が構成されている。そして、内周ブロック10が外周ブロック15に組み付けられることにより、各円筒体の外周面22がウォータジャケットのシリンダ側の壁面を構成する。また、アップデッキ部7は、上記シリンダライナ部8の上端部に略平板状をなして形成されている。そして、このアップデッキ部7の上面が、シリンダブロック3の頂面部、即ち上記シリンダヘッド2が載置される載置面23を構成する。

#### 【0018】

図5(a) (b)は、それぞれ外周ブロック15の斜視構造、及び側面構造を示す図である。同図に示すように、クランクケース部6上部には、その上方に突出するようにシリンダ外壁部12が形成されている。シリンダ外壁部12は、その内周面25が上記内周ブロック10のシリンダライナ部8の外周面22と対向するように略環状に成形されており、該シリンダ外壁部12の頂面は、上記内周ブロック10のアップデッキ部7が当接される受け面12aとなっている。そして、内周ブロック10が外周ブロック15に組み付けられることにより、このシリンダ外壁部12の内周面25がウォータジャケットの外壁を構成する。

#### 【0019】

次に、本実施形態におけるシリンダヘッド2とシリンダブロック3との組付構造、及びその締結構造について詳述する。

図6は、シリンダヘッド2とシリンダブロック3とを組み付けた状態(図1参照)でのVII-VII線に沿ったシリンダブロック3の断面図である。同図に示すように、上記内周ブロック10は、そのシリンダライナ部8がシリンダ外壁部12の内部に挿入され(図3参照)、アップデッキ部7の下面7aがシリンダ外壁部12の受け面12aに当接するように上記外周ブロック15に組み付けられている。そして、シリンダライナ部8の外周面22、シリンダ外壁部12の内周面25、及び上記アップデッキ部7の下面7aによって、シリンダ周囲にウォータジャケット27が区画形成されている。

#### 【0020】

本実施形態では、シリンダヘッド2は、第1のボルトとしてのヘッドボルト31によりアップデッキ部7に締結され、シリンダ外壁部12は、ヘッドボルト31の逆側(反対側)から第2のボルトとしてのプロック締結用ボルト32により前記アップデッキ部に締結されている。

#### 【0021】

詳述すると、シリンダ外壁部12には、プロック締結用ボルト32が挿通されるプロック側ボルト挿通孔34が形成されている。そして、アップデッキ部7には、上記プロック締結用ボルト32が螺合されるボルト締結孔35が形成されている。

#### 【0022】

本実施形態では、プロック側ボルト挿通孔34は、シリンダ外壁部12の上下方向に沿って延設され、上記受け面12aからクランクケース部6の下面、即ちクランクシャフト40を軸支するためのクランクキャップ41が取着されるキャップ固定面6aまで貫設されている。そして、クランクキャップ41には、プロック側ボルト挿通孔34に対応する位置に、該クランクキャップ41をキャップ固定面6aに固定するためのキャップ固定用挿通孔42が形成されている。そして、シリンダ外壁部12は、上記キャップ固定用挿通孔42及びプロック側ボルト挿通孔34に挿通されたプロック締結用ボルト32がボルト締結孔35に螺合されることにより、アップデッキ部7に締結されている。

#### 【0023】

即ち、本実施形態では、プロック締結用ボルト32は、クランクシャフト40を軸支するクランクキャップ41をクランクケース部6に固定するためのボルトを兼ねている。そして、シリンダ外壁部12は、アップデッキ部7の下面7aとクランクキャップ41(及びクランクケース部6)との間に挟まれるようにアップデッキ部7に締結されている。

#### 【0024】

一方、シリンダヘッド2には、ヘッド側ボルト挿通孔44が形成されており、シリンダ  
出証特2005-3023622

ヘッド2は、このヘッド側ボルト挿通孔44に挿通されたヘッドボルト31によりアップデッキ部7に締結されている。そして、本実施形態では、ヘッド側ボルト挿通孔44は、ヘッドボルト31の軸心とブロック締結用ボルト32の軸心とが同軸上に配置されるよう形成されている。

#### 【0025】

詳述すると、シリンダヘッド2のヘッド側ボルト挿通孔44は、アップデッキ部7のボルト締結孔35に対応する位置に形成されており、該ボルト締結孔35には、シリンダヘッド2が載置される載置面23側の内周面にも螺子山が螺刻されている。そして、シリンダヘッド2は、ヘッド側ボルト挿通孔44に挿通されたヘッドボルト31が、アップデッキ部7のボルト締結孔35に螺合されることにより、シリンダブロック3に締結されている。

#### 【0026】

これにより、シリンダヘッド2は、ヘッドボルト31によりアップデッキ部7の載置面23を締結面としてアップデッキ部7に締結され、シリンダ外壁部12は、ブロック締結用ボルト32によりアップデッキ部7の載置面23と反対側の面、即ちアップデッキ部7の下面7aを締結面としてアップデッキ部7に締結されている。

#### 【0027】

以上、本実施形態によれば、以下のような特徴を得ることができる。

(1) エンジン1は、シリンダヘッド2及びシリンダブロック3を備え、シリンダブロック3は、シリンダブロック内壁を構成するシリンダライナ部8と一緒に形成されたアップデッキ部7を有する内周ブロック10と、シリンダブロック外壁を構成するシリンダ外壁部12を有する外周ブロック15とが組み付けられてなる。そして、シリンダヘッド2は、第1のボルトとしてのヘッドボルト31によりアップデッキ部7に締結され、シリンダ外壁部12は、ヘッドボルト31の逆側（反対側）から第2のボルトとしてのブロック締結用ボルト32により前記アップデッキ部に締結される。

#### 【0028】

このような構成とすれば、ヘッドボルト31による締結力とブロック締結用ボルト32による締結力が互いに逆方向に打ち消すように作用するため、それら締結力による変形を極力抑制することができる。従って、それら各ボルトの締結に伴うシリンダライナ部8、即ちシリンダブロック内壁の倒れ込みを好適に抑制することができるようになる。尚、ヘッドボルト31及びブロック締結用ボルト32による締結力については、それらを等しく設定するのが、上記シリンダライナ部8の倒れ込みを抑制するうえでは望ましい。

#### 【0029】

(2) ヘッドボルト31の軸心とブロック締結用ボルト32の軸心とが同軸上に配置される。このような構成とすれば、ヘッドボルト31及びブロック締結用ボルト32をそれぞれ締結することによる偶力の発生を抑制し、こうした偶力に起因するシリンダライナ部8、即ちシリンダブロック内壁の倒れ込みを更に好適に抑制することができる。

#### 【0030】

(3) ブロック締結用ボルト32及びヘッドボルト31は、共通のボルト締結孔35に対向して螺合される。このような構成とすれば、ブロック締結用ボルト32及びヘッドボルト31の各ボルトについてそれぞれ別にボルト孔（又はボルト穴）を形成する場合と比較して構成の簡略化を図ることができる。また、ブロック締結用ボルト32及びヘッドボルト31の軸心を同軸上に配置する工程を極めて容易に行なうことが可能になる。

#### 【0031】

(4) ブロック締結用ボルト32は、クランクシャフト40を軸支するクランクキャップ41をクランクケース部6に固定するためのボルトを兼ねている。このような構成とすれば、ブロック締結用ボルト32とクランクキャップ41をクランクケース部6に締結するボルトとを共用することにより、部品点数の低減、ひいては構成の簡略化を図ができるようになる。

#### 【0032】

尚、上記各実施形態は以下のように変更してもよい。

・本実施形態では、プロック側ボルト挿通孔34は、シリンダ外壁部12の受け面12aからクランクケース部6下面のキャップ固定面6aまで貫設され、アップデッキ部7は、キャップ固定用挿通孔42及びプロック側ボルト挿通孔34に挿通されたプロック締結用ボルト32にてシリンダ外壁部12に締結されることとした。しかし、これに限らず、プロック締結用ボルト32は、クランクキャップ固定用ボルトとは別部材であってもよく、プロック側ボルト挿通孔34は、クランクケース部6まで延設されなくともよい。

#### 【0033】

・本実施形態では、ヘッドボルト31の軸心とプロック締結用ボルト32の軸心とが同軸上に配置されることとしたが、プロック締結用ボルト32の軸心とヘッドボルト31の軸心とは同軸上とならなくともよい。

#### 【0034】

・本実施形態では、プロック締結用ボルト32及びヘッドボルト31を同一のボルト締結孔35に螺合する構成とした。しかし、これに限らず、プロック締結用ボルト32及びヘッドボルト31について、アップデッキ部7にそれぞれ専用のボルト穴を形成する構成としてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0035】

【図1】本実施形態におけるエンジンの本体部分の斜視図。

【図2】シリンダプロックの(a)斜視構造及び(b)側面構造を併せ示す図。

【図3】同シリンダプロックの分解斜視図。

【図4】同シリンダプロックを構成する内周プロックの(a)斜視構造及び(b)側面構造を併せ示す図。

【図5】同シリンダプロックを構成する外周プロックの(a)斜視構造及び(b)側面構造を併せ示す図。

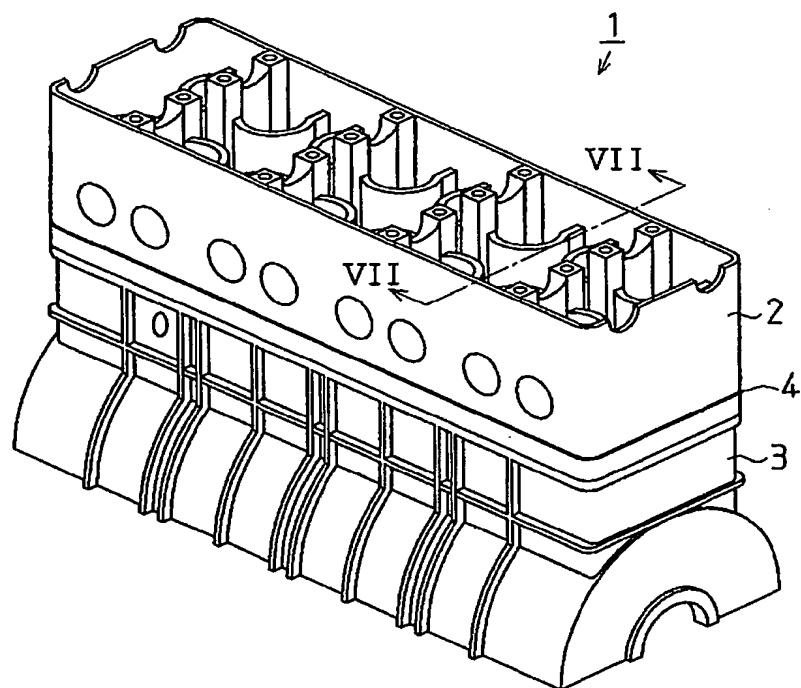
【図6】図1のVII-VII線に沿った断面図。

#### 【符号の説明】

##### 【0036】

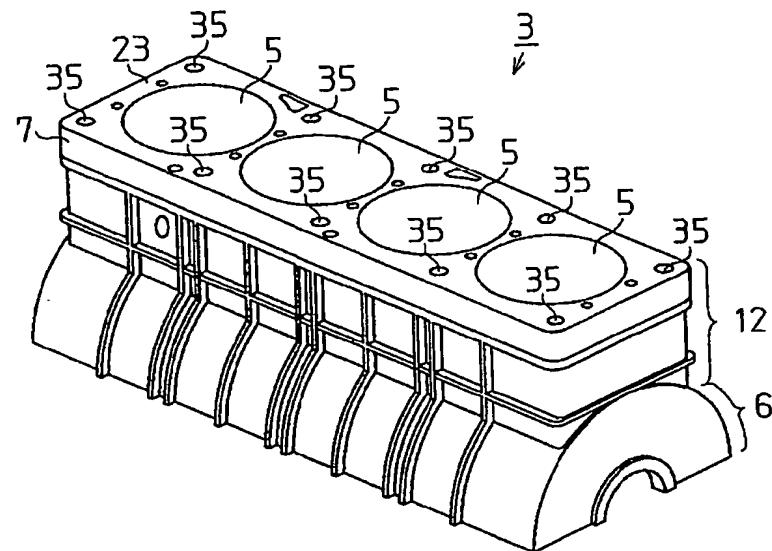
1…エンジン、2…シリンダヘッド、3…シリンダプロック、5…シリンダボア、6…クランクケース部、7…アップデッキ部、8…シリンダライナ部、12…シリンダ外壁部、23…載置面、31…ヘッドボルト、32…プロック締結用ボルト、35…ボルト締結孔、40…クランクシャフト。

【書類名】図面  
【図1】

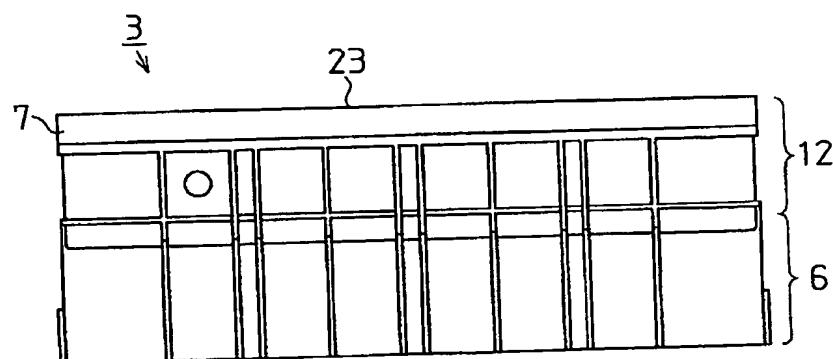


【図2】

(a)

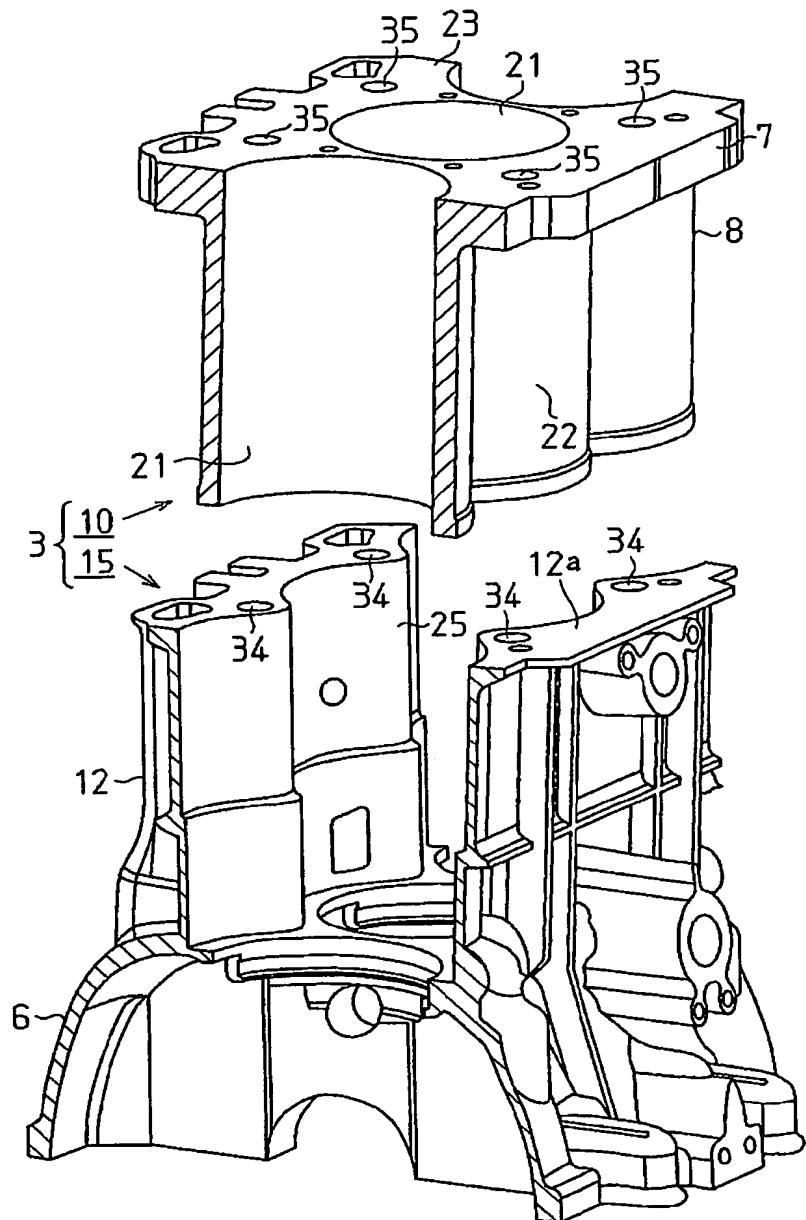


(b)



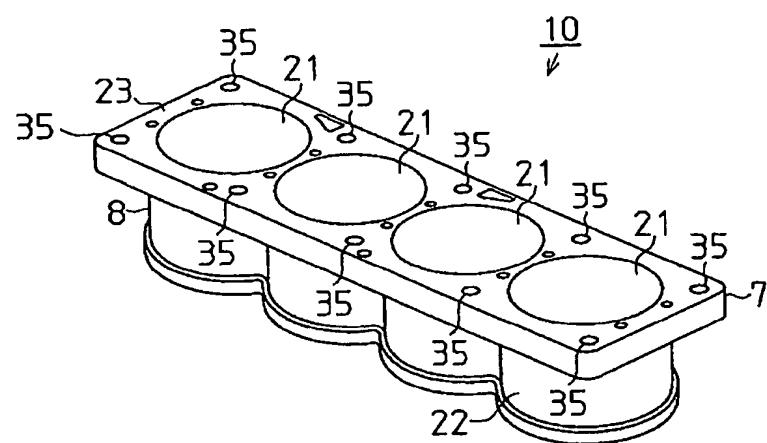
出証特 2005-3023622

【図3】

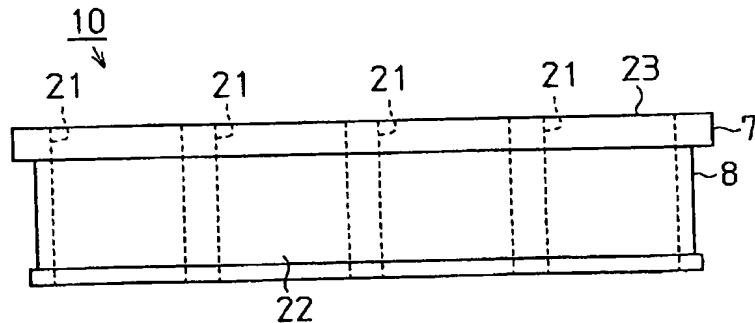


【図4】

(a)

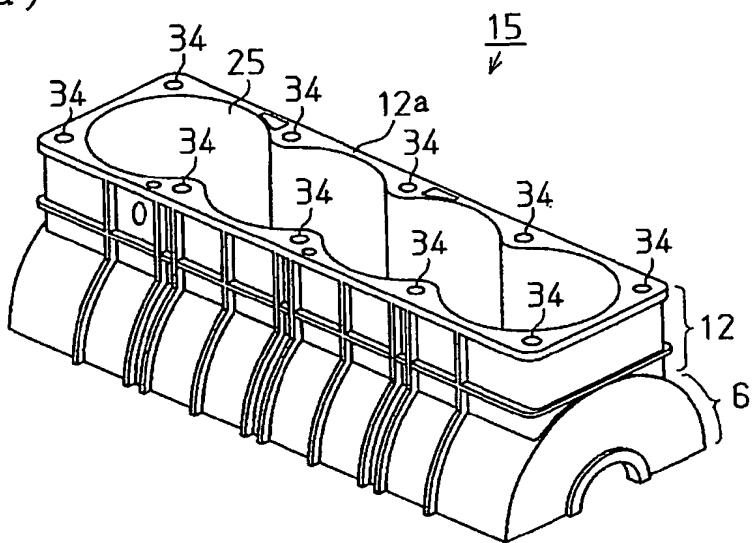


(b)

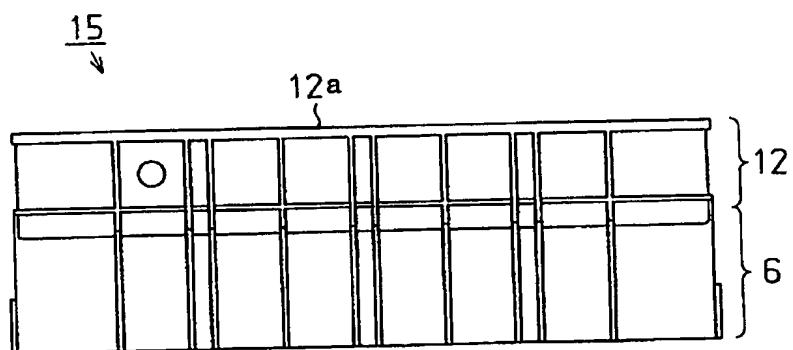


【図5】

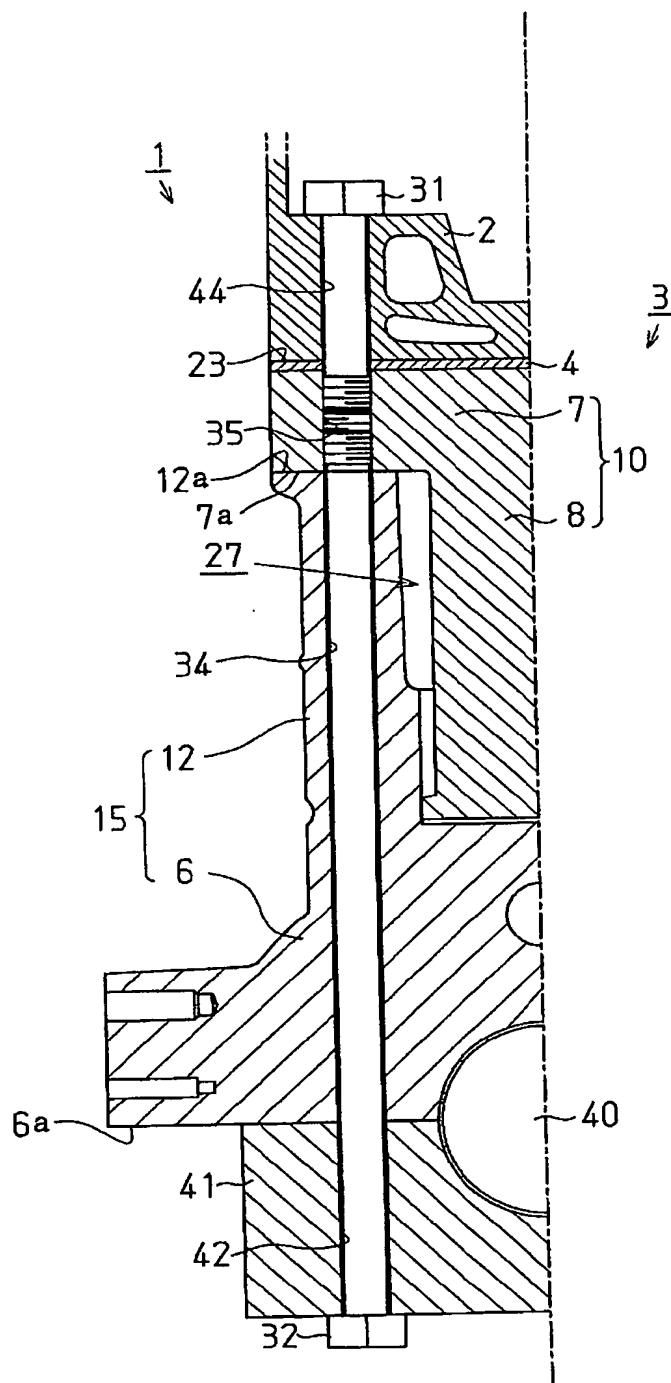
(a)



(b)



【図6】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 シリンダブロック内壁の倒れ込みを好適に抑制することができるシリンダブロックの締結構造を提供すること。

【解決手段】 エンジン1は、シリンダヘッド2及びシリンダブロック3を備え、シリンダブロック3は、シリンダブロック内壁を構成するシリンダライナ部8と一体に形成されたアップデッキ部7を有する内周ブロック10と、シリンダブロック外壁を構成するシリンダ外壁部12を有する外周ブロック15とが組み付けられてなる。そして、シリンダヘッド2は、ヘッドボルト31によりアップデッキ部7に締結され、シリンダ外壁部12は、ヘッドボルト31の逆側からブロック締結用ボルト32により前記アップデッキ部に締結される。

【選択図】 図6

特願 2004-007133

出願人履歴情報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
氏 名 トヨタ自動車株式会社

出証番号 出証特 2005-3023622